

ジオポリマーによる廃棄物固化プロセスのスケールアップ検討

Scale-up study of waste solidification process using geopolymer

*谷澤 圭佐¹、丸山 隼人¹、工藤 勇¹、佐藤 努²

¹アドバンエンジニア、²北海道大学大学院工学研究院

福島第一原子力発電所で発生する放射性廃棄物の安定化処理を目的とした、ジオポリマーによる固化技術の実用化に向けて、スケールアップの検討を行った。混練試作装置を用いて 20L サイズのジオポリマー固化体を作製し、その特性を評価した。

キーワード：ジオポリマー、固化技術、スケールアップ、放射性廃棄物

1. 緒言

福島第一原子力発電所で汚染水処理二次廃棄物として発生する様々な性状を持った放射性廃棄物の安定化処理方法としてジオポリマーによる固化技術が開発されている。これまで、これら二次廃棄物の内、鉄共沈スラリー (IS) と炭酸塩スラリー (CS) を対象としたジオポリマー固化体の作製と評価を行っている。本研究ではジオポリマー固化技術の実用化に向けて、200L ドラム缶の 1/10 スケールで原料の混練が可能な試作装置を製作し、試料作製条件の検討と一軸圧縮強度の評価を行った。

2. 実験

20L の原料が攪拌可能な混練試作装置を設計・製作し、パイロットスケールのジオポリマー試料を作製した (図 1)。原料には水酸化カリウム、ケイ酸カリウム水溶液、シリカフェームとメタカオリンを選択し、攪拌羽根の形状、原料の投入順等、最適な作製プロセスの検討を行った。続いて混練後の養生温度、養生期間をパラメータとして作製した試料に対し一軸圧縮強度試験を行い、ラボスケール試料 (φ 50×100mm) の結果と比較した。

3. 結果

図 2 に作製した試料の一軸圧縮強度試験の結果を示す。常温で養生したパイロットスケールの試料は、材齢 14 日時点では、コア抜きを行うのに十分な強度が得られず、ラボスケールとの比較ができなかった。材齢 28 日まで常温養生した試料の圧縮強度はラボスケールで 43MPa、パイロットスケールでは 27MPa であった。混練後から 60°C で 4 日間加温養生を行った試料の材齢 14 日での圧縮強度は、ラボスケールで 42MPa、パイロットスケールで 39MPa を示した。ここから加温養生下では、パイロットスケールのジオポリマーもラボスケールと同じ養生期間で同程度の強度が発現することが確認された。今後は試作装置を用い模擬スラリーとジオポリマーの混練を行い、パイロットスケールの固化体の作製と評価を実施する予定である。

本研究の一部は、「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「高い流動性および陰イオン各種保持性を有するアルカリ刺激材料の探索と様々な放射性廃棄物の安全で効果的な固化」の成果である。

参考文献

[1] 谷澤, 工藤, 丸山, 末松, 日本原子力学会 2019 年秋の大会 (富山大学)、1B06

*Keisuke Tanizawa¹, Hayato Maruyama¹, Isamu Kudo¹, Tsutomu Sato²

¹ADVAN ENG, ²Faculty of Engineering, Hokkaido University

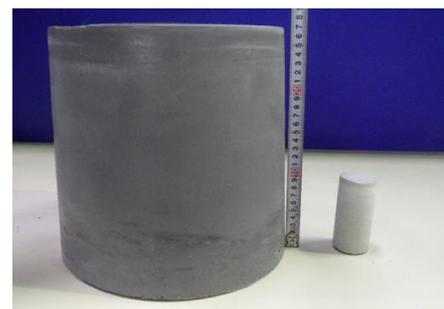


図 1. ジオポリマー試料の外観

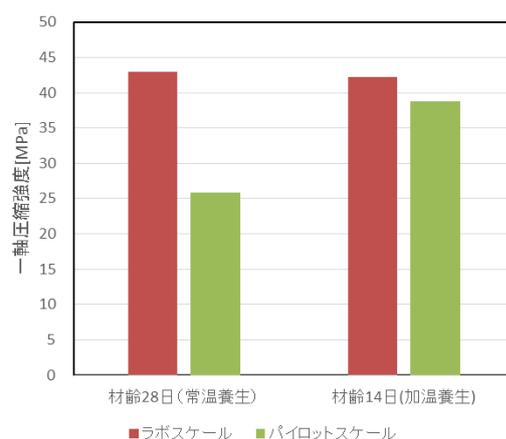


図 2. 一軸圧縮強度試験の結果